

2
RS**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Toru MATSUKI

Title: CDMA MOBILE
COMMUNICATION SYSTEM AND
TRANSMISSION POWER
CONTROL METHOD THEREFOR11000 U.S. PRO
1109/840032
04/24/01

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: 04/24/2001

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITYCommissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

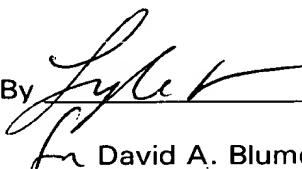
Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japan Patent Application No. 2000-124067 filed 04/25/2000.

Respectfully submitted,

Date April 24, 2001FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5407
Facsimile: (202) 672-5399By  LYLE KIMMS
REG. NO. 34079David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257

17446/3/2
Toru MATSUKI P14678-A



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 4月25日

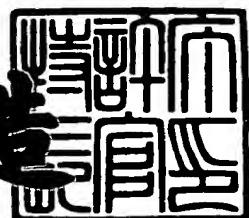
出願番号
Application Number: 特願2000-124067

出願人
Applicant(s): 日本電気株式会社

2001年 3月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3022083

【書類名】 特許願
【整理番号】 53310465
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04B 7/26
H01Q 3/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 松木 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082935

【弁理士】

【氏名又は名称】 京本 直樹
【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100082924

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 修一
【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100085268

【弁理士】

【氏名又は名称】 河合 信明
【電話番号】 03-3454-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008279
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9115699

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 CDMA移動通信システムにおける送信電力制御方式

【特許請求の範囲】

【請求項1】 符号分割多元接続方式による移動通信システムにおいて、移動局に対して放射される下り送信電力値を監視し、当該下り送信電力値が予め定めた定常出力値を下回る出力低下を検出すると、低下した値に対応して算出される移動局のシステムパラメータの送信電力初期定数値を移動局に報知する基地局と、

前記送信電力初期定数値を受信し、待ち受け状態から前記基地局に対して発信または着信する際に、前記基地局からの下り制御チャネルの受信電界強度値から求まる値と前記送信電力初期定数値に基づいて上り制御チャネルの送信電力値を決定する移動局とを有することを特徴とする送信電力制御方式。

【請求項2】 符号分割多元接続方式による移動通信システムにおいて、移動局に対して放射される下り送信電力値を監視し、当該下り送信電力値が予め定めた定常出力値を下回る出力低下を検出すると、低下した値に対応して算出される移動局のシステムパラメータの送信電力初期定数との差分値である送信電力補正值を移動局に報知する基地局と、

前記送信電力補正值を受信し、待ち受け状態から前記基地局に対して発信または着信する際に、前記基地局からの下り制御チャネルの受信電界強度値から求まる値と前記送信電力補正值に基づいて上り制御チャネルの送信電力値を決定する移動局とを有することを特徴とする送信電力制御方式。

【請求項3】 待ち受け状態の移動局から送信する上り制御チャネルの送信電力値を決定する際に使用する送信電力初期定数を基地局から報知し、基地局からの下り制御チャネルの受信電界強度から求まる値と前記送信電力初期定数に基づいて上り制御チャネルの送信電力値を決定する移動局で構成される符号分割多元接続方式による移動通信システムにおいて、

前記基地局は、移動局に対して放射される下り送信電力値を監視し、当該下り送信電力値が予め定めた定常出力値を下回る出力低下を検出すると、低下した値に対応して算出される移動局のシステムパラメータの送信電力初期定数値を移動局

に報知する手段を有し、

前記移動局は、前記送信電力初期定数値を受信し、待ち受け状態から前記基地局に対して発信または着信する際に、前記基地局からの下り制御チャネルの受信電界強度値から求まる値と前記送信電力初期定数値に基づいて上り制御チャネルの送信電力値を決定する手段を有することを特徴とする送信電力制御方式。

【請求項4】 待ち受け状態の移動局から送信する上り制御チャネルの送信電力値を決定する際に使用する送信電力初期定数を基地局から報知し、基地局からの下り制御チャネルの受信電界強度から求まる値と前記送信電力初期定数に基づいて上り制御チャネルの送信電力値を決定する移動局で構成される符号分割多元接続方式による移動通信システムにおいて、

前記基地局は、移動局に対して放射される下り送信電力値を監視し、当該下り送信電力値が予め定めた定常出力値を下回る出力低下を検出すると、低下した値に対応して算出される移動局のシステムパラメータの送信電力初期定数との差分値である送信電力補正值を移動局に報知する手段を有し、

前記移動局は、前記送信電力補正值を受信し、待ち受け状態から前記基地局に対して発信または着信する際に、前記基地局からの下り制御チャネルの受信電界強度値から求まる値と前記送信電力補正值に基づいて上り制御チャネルの送信電力値を決定する手段を有することを特徴とする送信電力制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CDMA（符号分割多元接続）方式による移動通信システムにおける送信電力制御方式に関し、特に基地局の送信装置が故障して送信電力が低下した場合の送信電力制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年の電子通信技術の進展に伴い、自動車電話、携帯電話等の移動通信システムが急速に普及しており、移動通信方式もTDMA（時分割多元接続）方式からCDMA（符号分割多元接続）方式に移行している。

【0003】

このCDMA方式のセルラー移動通信システムは、一般的に次のような利点を持っている。

- ①混信、妨害などの干渉に対する耐久性が強い。
- ②電力スペクトラム密度が低いので他へ与える干渉が少ない。
- ③電力スペクトラム密度が低いので秘匿性に優れる。
- ④拡散符号による秘話性に優れる。
- ⑤異なる拡散符号を用いることにより多元接続が可能。
- ⑥過負荷通信が可能。

【0004】

しかし、このような利点と同時に問題点も存在しており、その中に干渉問題がある。干渉問題の代表的なものとして遠近問題があり、これは、基地局と遠方の希望移動局との通信中において基地局近傍の他の干渉移動局が通信中の希望移動局に対して大きな妨害を与える現象である。これはCDMAに限ったことではなく、従来の移動通信システムでもチャネル間干渉（同一チャネル干渉／隣接チャネル干渉）として知られているものであるが、CDMAでは多数の移動局が同一周波数を共用するため特に問題になる。

【0005】

このような干渉問題を解決するために、CDMA方式の移動通信システムには干渉量を減らすための各種送信電力制御手段を有している。この送信電力制御手段には、移動局から基地局へのリバースリンク（上り方向）送信電力制御手段および基地局から移動局へのフォワードリンク（下り方向）送信電力制御手段がある。

【0006】

ここでTIA/EIA (Telecommunication Industry Association/Electonic Industry Association) のIS-95規格による上り送信電力制御手段を説明する。この上り送信電力制御手段における受信品質測定は基地局の受信部で行われ、基地局は移動局から送られてきた無線信号の受信品質を測定し、その受信品質が規定のしきい値より良ければ送信電力を下げるよう 移動局に対してパワーコン

トロールビットによる指示を出し、またその受信品質が規定のしきい値より悪ければ送信電力を上げるように移動局に対してパワーコントロールビットによる指示を出す。この上り送信電力制御手段はクローズドループ送信電力制御方式と呼ばれている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の上り送信電力制御方式では、以下のような問題点がある。図4は、本発明の問題点を説明する従来の動作フローチャート図である。図4に示すように、移動局は待ち受け動作をしており、基地局との間で同期捕捉が完了し、周辺ゾーンの電界測定や位置変更に伴う位置登録等の制御チャネル送受信を行いながらアイドル状態になっている（ステップb1）。この状態の移動局は電源投入時において基地局より移動局に関するシステムパラメータを既に受信しており、この値を移動局内に記憶している。

【0008】

この移動局に関するシステムパラメータは当該移動通信システムにおける移動局のシステム条件を規定している複数の定数であり、予め基地局を含めたシステム全体設計時に決定されたものである。そしてこの移動局に関するシステムパラメータは、基地局において基地局に関するシステムパラメータと一緒に記憶されており、新たな移動局が立ち上がる時に基地局から制御チャネル経由で当該移動局に転送される。

【0009】

ここで、基地局の送信装置（TX）が故障して基地局の下り送信電力が予め定められた定常送信出力より低下し（ステップb2）、その後、待ち受け状態の移動局が発信または着信動作に移行する場合を考える。

【0010】

発信または着信動作に移行する時の移動局における上り制御チャネルは、クローズドループによる送信電力制御動作が起動されていないため、移動局単体で行う送信電力制御動作が起動される。この移動局単体で行う送信電力制御の基本動作は、基地局の近傍（移動局における下り制御チャネルの受信電界強度が高い地

点)では、基地局における上り干渉量を減らすため、移動局の上り送信電力を低く設定し、基地局から遠く離れた地点(移動局における下り制御チャネルの受信電界強度が低い地点)では、通話品質を確保するため、移動局の上り送信電力を高く設定する。

【0011】

従って発信または着信動作に移行する時の移動局における上り制御チャネルは、基地局からの下り制御チャネルの受信電界強度に反比例した変動値と、移動局に関するシステムパラメータの中の送信電力初期定数に基づく固定値とを合計した値の送信電力となり(ステップb3)、この上り送信電力値の制御チャネルが放射される(ステップb4)。

【0012】

即ち、上記下り制御チャネルの受信電界強度値は、当該基地局の低下した送信電力にリンクして低下しており、この分だけ移動局における上り制御チャネルの送信電力値は上昇することになる。このため当該基地局並びに隣接基地局に対する干渉量が増えてしまう。

【0013】

なお、実際の通話動作を行うためトラヒックチャネル(TCH)に移行した時は、クローズドループによる送信電力制御処理が動作するため上り送信電力は適正値にコントロールされることになる(ステップb5、b6)。

【0014】

このようにして、基地局の送信電力が突然低下した場合、当該基地局のサービスエリアに存在する待ち受け状態の移動局は、下り制御チャネルの受信電界強度が急激に下がるため一瞬の内に基地局から離れてしまったと勘違いして、発信または着信動作に移行する時の上り制御チャネルにおいて適正値を越えた送信電力を放射してしまうという問題点を有している。

【0015】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、基地局の送信装置が故障して送信電力が低下した場合において、発信または着信動作に移行する時の移動局の上り制御チャネルにおける送信電力を適正値まで低下させ、

当該基地局や隣接基地局の干渉量を減らすことができる送信電力制御方式を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するためになされた本発明の送信電力制御方式は、待ち受け状態の移動局から送信する上り制御チャネルの送信電力値を決定する際に使用する送信電力初期定数を基地局から報知し、基地局からの下り制御チャネルの受信電界強度から求まる値と前記送信電力初期定数に基づいて上り制御チャネルの送信電力値を決定する移動局で構成される符号分割多元接続方式による移動通信システムにおいて、（イ）前記基地局は、移動局に対して放射される下り送信電力値を監視し、当該下り送信電力値が予め定めた定常出力値を下回る出力低下を検出すると、低下した値に対応して算出される移動局のシステムパラメータの送信電力初期定数値または送信電力補正值を移動局に報知する手段を具備し、（ロ）前記移動局は、前記送信電力初期定数値または送信電力補正值を受信し、待ち受け状態から前記基地局に対して発信または着信する際に、前記基地局からの下り制御チャネルの受信電界強度値から求まる値と前記送信電力初期定数値または送信電力補正值に基づいて上り制御チャネルの送信電力値を決定する手段をを具備させる。

【0017】

即ち、本発明では、基地局の送信装置が故障して送信電力が低下した場合において、当該基地局のサービスエリアに存在する待ち受け状態の移動局に対して、当該基地局から低下した基地局送信電力値を基に計算した新たなシステムパラメータの中の送信電力初期定数値または送信電力補正值を転送することで、発着信時の移動局の上り制御チャネルにおける送信電力を適正值まで低下させることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照しつつ、本発明における実施の形態を説明する。図1は本発明における実施形態の全体ブロック構成図である。図1に示すように、基地局制

御装置7は専用線で構成された有線伝送アプローチ回線6により基地局5と接続している。また、基地局5は無線回線3により移動局1と接続することができ、この無線回線3は移動局から基地局へ向かう上り無線回線と、基地局から移動局へ向かう下り無線回線がある。

【0019】

基地局5の上り方向の装置は、移動局1から送信された上り無線信号を受信して復調する受信部(RX)10と、この受信部10で復調された信号を上り音声フレーム信号に復号化する復号化部11で構成され、この復号化部11で復号化された信号の受信品質である受信E_b/N_o(E_b/N_o=1ビット当たりのエネルギー/1Hz当たりのノイズ量)はパワーコントロールビット生成部12に送られる。パワーコントロールビット生成部12では前記受信E_b/N_oと内部で作成した基準E_b/N_oを比較して移動局1の上り送信電力制御を行うパワーコントロールビットを生成する。一方復号化された上り音声フレーム信号は基地局制御装置7に送る。

【0020】

基地局5の下り方向の装置は、基地局制御装置7から送られてくる下り音声フレーム信号を符号化する符号化部14と、この符号化部14で符号化された信号を変調して送信する送信部(TX)13と、基地局制御装置7から送られてくる電界強度情報と基準E_c/I_o(E_c/I_o=信号対干渉波電力比)を基に計算して下り送信電力を適正に変化させる送信電力制御部16と、送信部13の出力端子とアンテナ4を接続する給電ケーブルの途中に設けた方向性結合器15でピックアップした微小送信電波を検波する検波部19と、この検波部出力を演算処理することにより基地局の下り送信電力を監視したり、基地局全体の制御処理を行う処理装置(CPU)18と、各種制御プログラムや制御データと共に基地局並びに移動局の動作に関する規定値であるシステムパラメータを記憶するメモリ部17で構成されている。

【0021】

次に、移動局1の下り方向の装置は、基地局5から送信された下り無線信号を受信して復調する受信部(RX)20と、この受信部20で復調された信号を下

り音声フレーム信号に復号化する復号化部21と、下り音声フレーム信号内の音声データ信号良否情報を基に重み付け合成を行う音声フレーム信号合成部22と、下り音声フレーム信号内の音声データを下り音声信号に変換する音声符号部26で構成されている。

【0022】

移動局1の上り方向の装置は、上り音声信号を上り音声フレーム信号内の音声データに変換する音声符号部26と、上り音声フレーム信号を符号化する符号化部24と、この符号化部24で符号化された信号を変調して送信する送信部(TX)23と、基地局5から送られたきたパワーコントロールビットに基づいて送信電力を適正に変化させる送信電力制御部25と、基地局5から送られてきた移動局1に関するシステムパラメータを音声フレーム信号合成部22から抽出したり、移動局全体の制御動作を行う処理装置(CPU)28と、各種制御プログラムや制御データと共に抽出したシステムパラメータを記憶するメモリ部27で構成されている。

【0023】

図2は本発明における動作フローチャート図である。図2に示すように、移動局1は待ち受け動作をしており、基地局との間で同期捕捉が完了し、周辺ゾーンの電界測定や位置変更に伴う位置登録等の制御チャネル送受信を行いながらアイドル状態になっている(ステップa1)。この状態の移動局は電源投入時において基地局より移動局に関するシステムパラメータを受信しており、この値を移動局内のメモリ部に記憶している。

【0024】

そして、基地局5の送信装置(TX)13が故障して基地局5の下り送信電力が予め定められた定常送信出力より低下するが(ステップa2)、この低下した送信電力値は方向性結合器15を経由して検波部19で検出し、処理装置18に入力される。処理装置18では低下する前の予め定められた定常送信電力値と、検波部19から送られてきた低下送信電力値を比較して移動局に関するシステムパラメータの中の送信電力初期定数を計算し直す。この計算し直された送信電力初期定数は基地局のメモリ部17に記憶(更新)されると共に符号化部14に送

られ、送信装置13経由で移動局1に転送する準備を行う（ステップa3）。

【0025】

なお、この新しい移動局の送信電力初期定数は低下した基地局送信電力値に比例した分だけ低い値となるように計算されている。そして、基地局5は待ち受け動作をしている移動局1に対して下り制御チャネルを使って新しい低くなった移動局の送信電力初期定数（システムパラメータ）を転送する（ステップa4）。

【0026】

ここで、クローズドループによる送信電力制御動作が起動されていない時の移動局1における上り制御チャネルの送信電力決定アルゴリズムに関する説明をする。図3は当該アルゴリズムを説明した図である。図3に示すように、基地局5は送信電力TXbで下り制御チャネルを送信すると、移動局1は伝搬ロスL(dB)を差し引いた受信電界強度RXbで当該下り制御チャネルを受信する。受信電界強度RXbの下り制御チャネルを受信した移動局1は基地局5に対して上り制御チャネルを送信するが、この上り制御チャネルの送信電力TXmは、受信電界強度RXbに反比例した変動値：-RXbと、予め移動局1に転送されているシステムパラメータ内の送信電力初期定数値（固定値）：Aとの合計された値に決定される。以上がクローズドループによる送信電力制御動作が起動されていない時の移動局1における上り制御チャネルの送信電力決定アルゴリズムである。

【0027】

再び図2の説明に戻ると、待ち受け状態の移動局1は発信または着信動作に移行するが、この時の移動局1における上り制御チャネルはクローズドループによる送信電力制御動作が起動されていないため、上記のアルゴリズム（基地局5からの下り制御チャネルの受信電界強度に反比例した変動値と、基地局5から移動局1に転送された新しい送信電力初期定数値の合計）に基づいた上り送信電力となり（ステップa5）、この上り送信電力値の制御チャネルが送信される（ステップa6）。

【0028】

即ち、上記基地局5からの下り制御チャネルの受信電界強度に反比例した変動値は、基地局からの低下した送信電力にリンクして上昇するが、上記基地局5か

ら移動局1に転送された新しい送信電力初期定数値は、基地局からの低下した送信電力にリンクして低く設定されるため、最終的な移動局1における上り制御チャネルの送信電力値は上昇せずに、基地局5における故障発生時前の送信電力のままになる。このため当該基地局並びに隣接基地局に対する干渉量は増えることなく、移動局1における上り制御チャネルの送信電力は適正に制御される。

【0029】

その後、実際の通話動作を行うためトラヒックチャネル（TCH）に移行した時は、クローズドループによる送信電力制御が動作するため上り送信電力は別途適正值にコントロールされる（ステップa6、a7）。

【0030】

なお、基地局5における送信装置（TX）13の故障が回復して基地局5の下り送信電力が元に戻った場合は、上記の手順に添って移動局の送信電力初期定数（システムパラメータ）を元に戻す。

【0031】

以上が本発明における基地局の説明であるが、基地局で算出して移動局に対して報知する低下した送信電力初期定数値の代わりに、基地局の送信電力が低下する前の当初の送信電力初期定数との差分値である送信電力補正值を算出して報知するようにしても良い。

【0032】

また、以上が本発明における移動局の説明であるが、基地局からの下り制御チャネルの受信電界強度値から求まる値と受信した送信電力初期定数値に基づいて上り制御チャネルの送信電力値を決定する代わりに、基地局からの下り制御チャネルの受信電界強度値から求まる値と基地局の送信電力が低下する前の当初の送信電力初期定数との差分値である送信電力補正值に基づいて上り制御チャネルの送信電力値を決定するようにしても良い。

【0033】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、基地局の送信装置が故障して基地局の下り送信電力が予め定められた定常送信電力より低下した場合におい

て、当該基地局のサービスエリア内に存在する待ち受け状態の移動局に対して、当該基地局から低下した基地局送信電力値を基に計算した新たな移動局の送信電力初期定数（システムパラメータ）または送信電力補正值を転送することで、発着信時の移動局の上り制御チャネルにおける送信電力を適正值まで低下させて、当該基地局や隣接基地局の干渉量を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明における実施形態の全体ブロック構成図である。

【図2】

本発明における動作フローチャート図である。

【図3】

クローズドループによる送信電力制御動作が起動されていない時の移動局1における上り制御チャネルの送信電力決定アルゴリズムに関する説明図である。

【図4】

本発明の問題点を説明する従来の動作フローチャート図である。

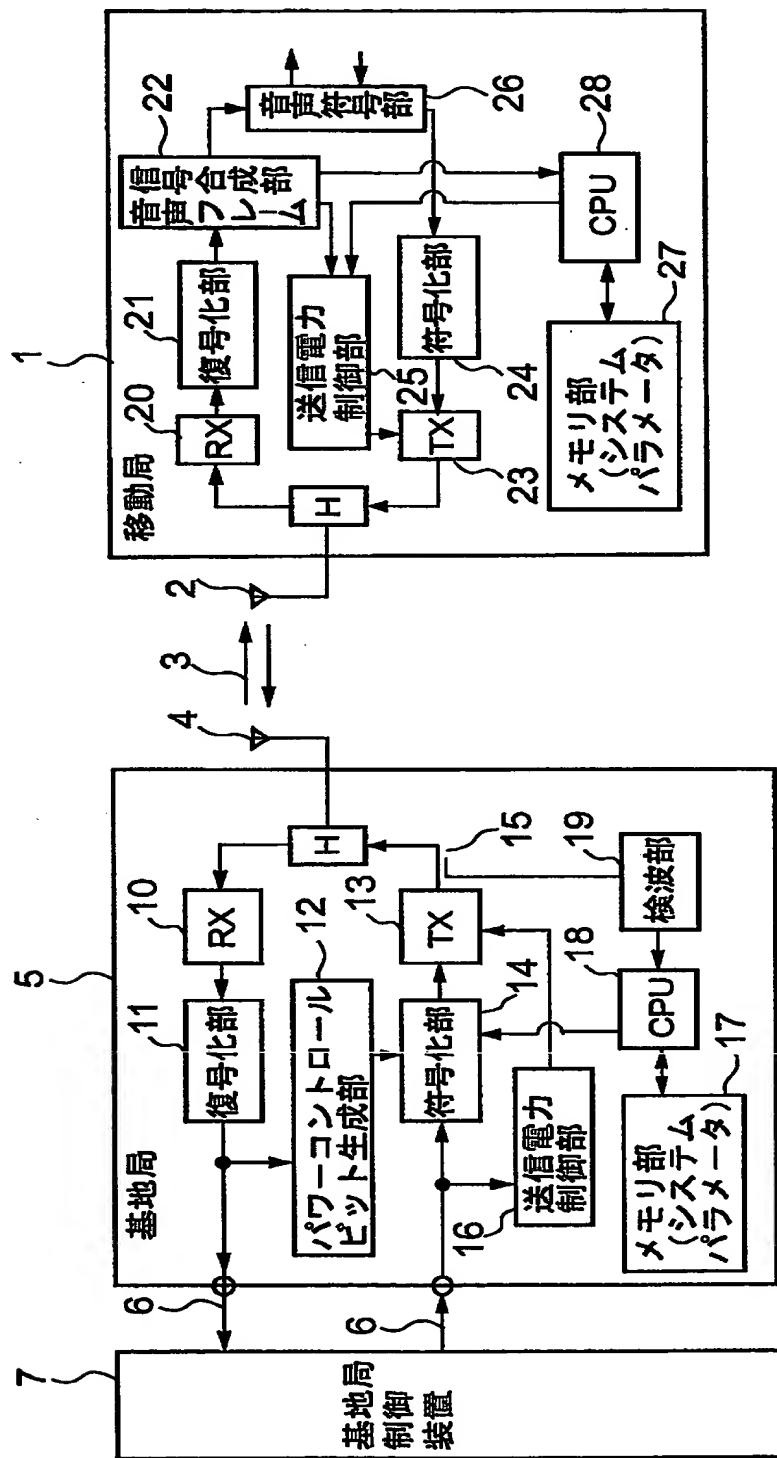
【符号の説明】

- 1 移動局
- 2 移動局用アンテナ
- 3 無線回線
- 4 基地局用アンテナ
- 5 基地局
- 6 有線伝送アプローチ回線
- 7 基地局制御装置
- 10 基地局受信部
- 11 基地局復号化部
- 12 パワーコントロールビット生成部
- 13 基地局送信部
- 14 基地局符号化部
- 15 方向性結合器

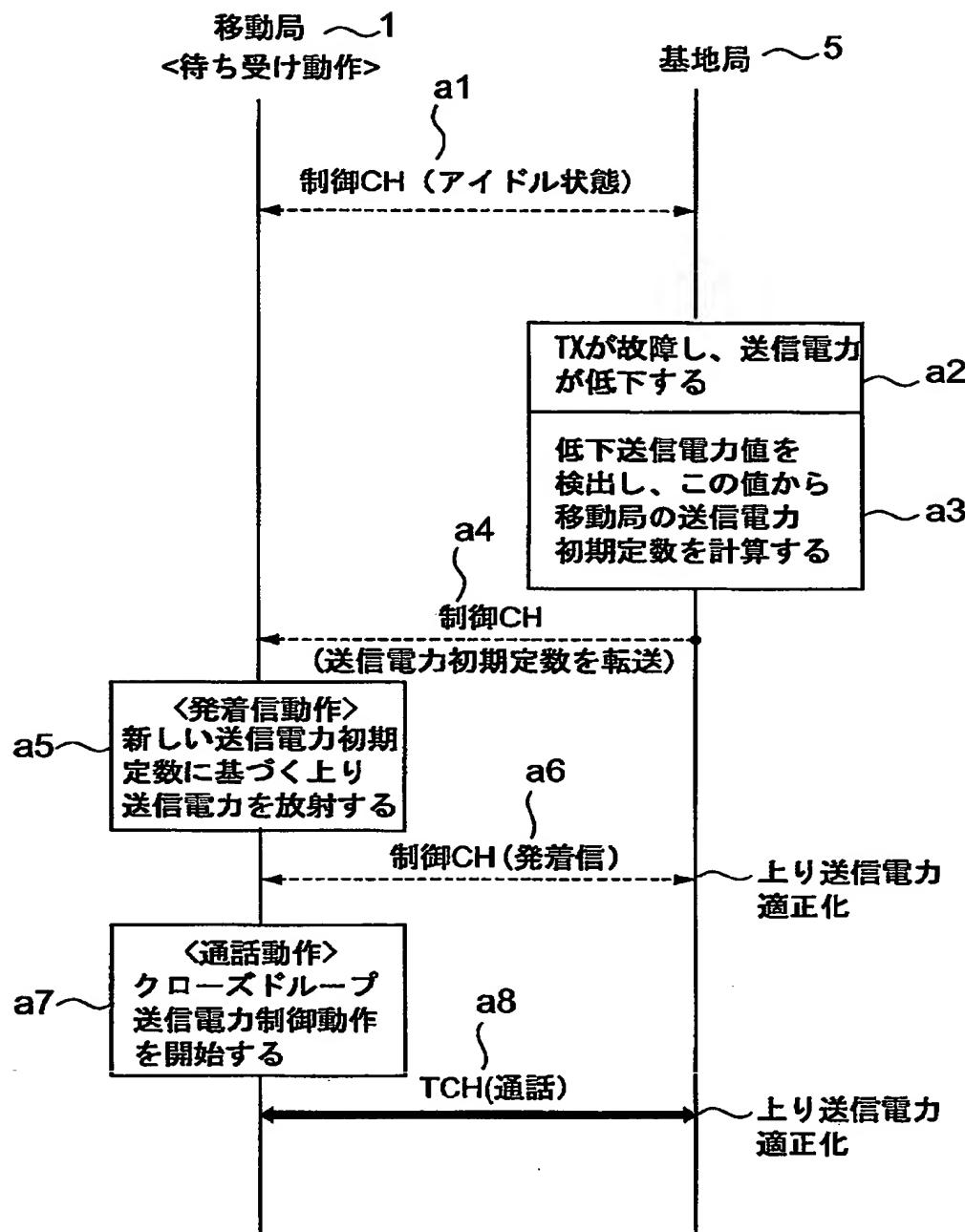
- 1 6 基地局送信電力制御部
- 1 7 基地局メモリ部
- 1 8 基地局処理装置 (C P U)
- 1 9 検波部
- 2 0 移動局受信部
- 2 1 移動局復号化部
- 2 2 音声フレーム信号合成部
- 2 3 移動局送信部
- 2 4 移動局符号化部
- 2 5 移動局送信電力制御部
- 2 6 音声符号部
- 2 7 移動局メモリ部
- 2 8 移動局処理装置 (C P U)

【書類名】 図面

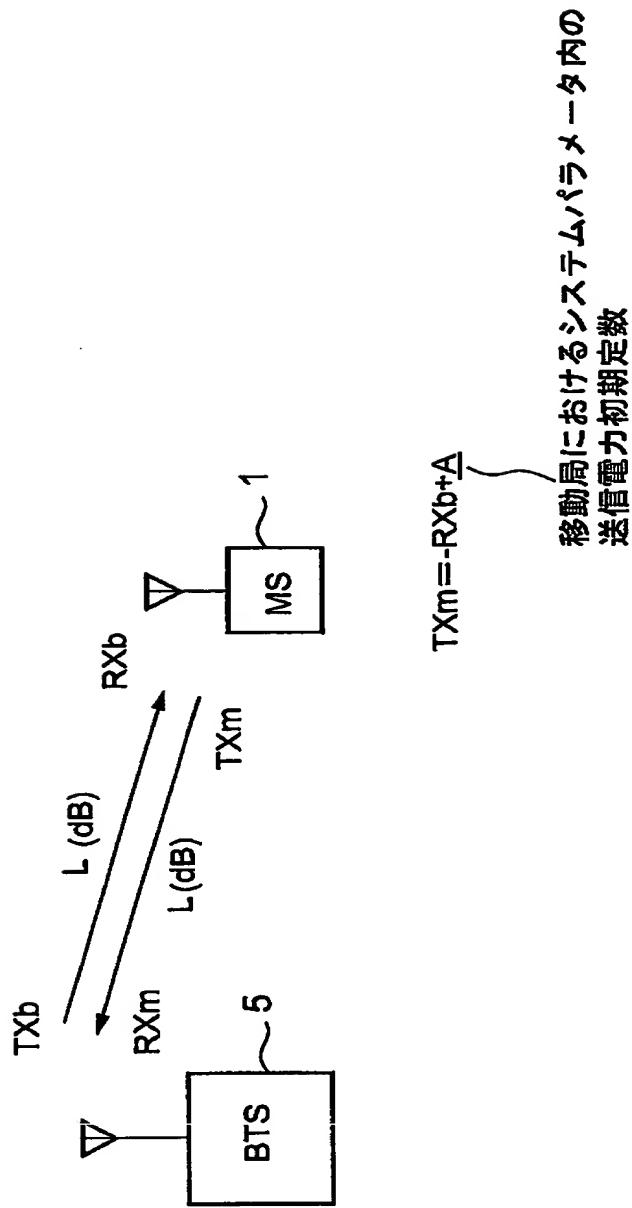
【図1】



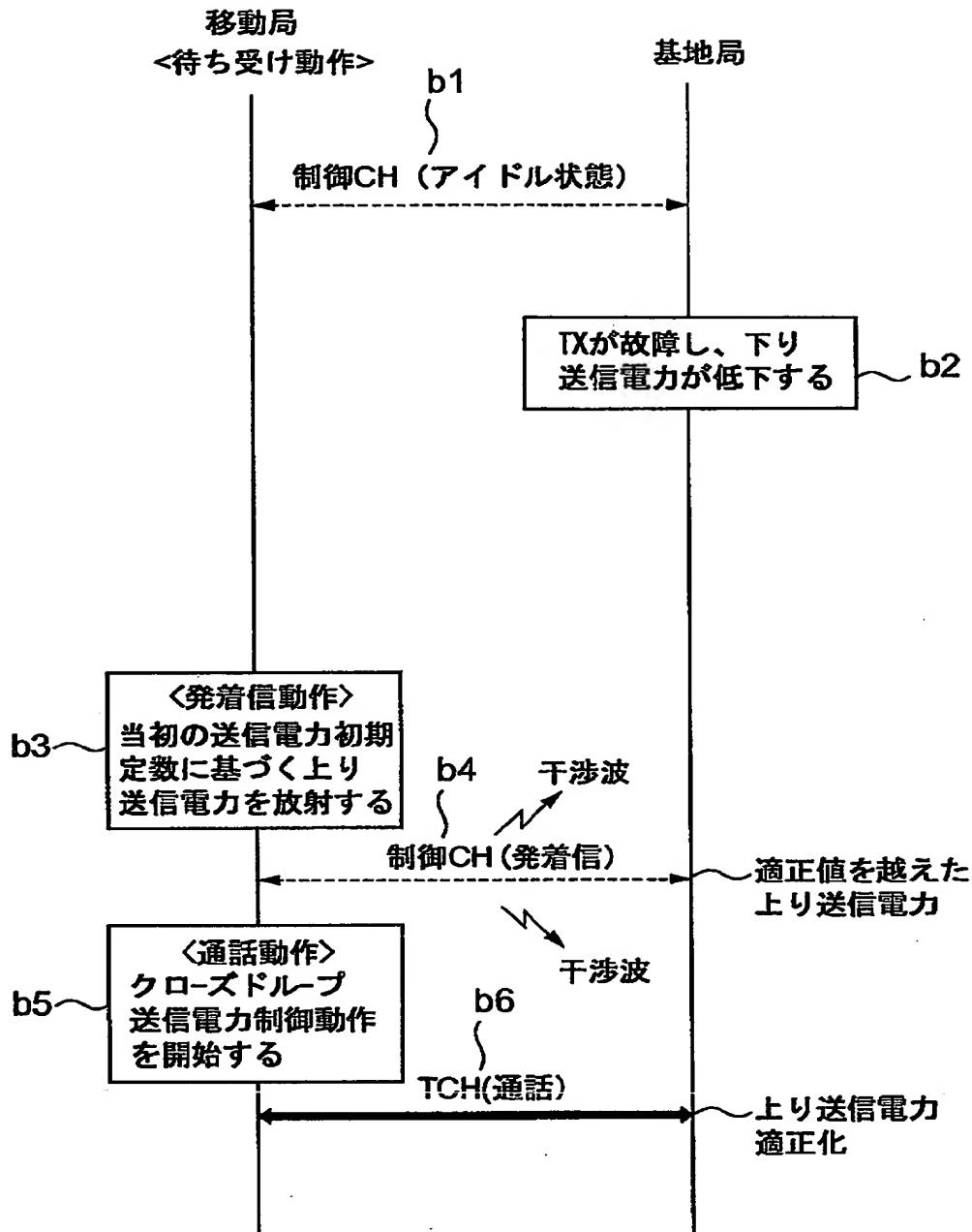
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基地局の送信装置が故障して送信電力が低下した場合でも、当該基地局のサービスエリアに存在する待ち受け状態の移動局において、発信または着信動作に移行する時の上り制御チャネルの送信電力を適正値に制御することができる送信電力制御方式を提供する。

【解決手段】 基地局は当該基地局のサービスエリア内に存在する待ち受け状態の移動局に対して、当該基地局から低下した基地局送信電力値を基に計算した新たな移動局の送信電力初期定数（システムパラメータ）または送信電力補正值を転送することで、発信または着信動作に移行する時の移動局における上り制御チャネルの送信電力を適正値まで低下させる。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2000-124067
受付番号 50000521594
書類名 特許願
担当官 第七担当上席 0096
作成日 平成12年 4月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 4月25日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社

出願人履歴情報
新規登録
東京都港区芝五丁目7番1号
日本電気株式会社